

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

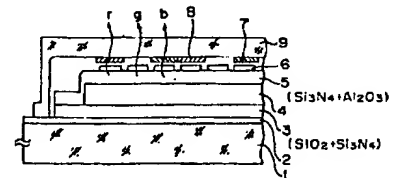
As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(54) COLOR ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY DEVICE

(11) 5-283166 (A) (43) 29.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-79613 (22) 1.4.1992
 (71) SHARP CORP (72) AKIYOSHI MIKAMI(1)
 (51) Int. Cl⁵. H05B33/18, G09F9/30

PURPOSE: To provide multi-color display or white display with a single luminescence material.

CONSTITUTION: A ZnS:Tb film with the thickness of about $0.7\mu\text{m}$ is formed on a metal electrode 2 and a lower insulating film 3 formed on a glass substrate 1 to form a luminescence layer 4. A red filter 7 and a blue filter 8 are coated at positions of preset picture elements on the inner wall of a seal glass 9 covering an upper insulating film 5 and a transparent electrode 6 formed on the luminescence layer 4. Multi-color display or white display is provided by a single luminescence material via the combination of the single luminescence band, green luminescence band, orange luminescence band, and red luminescence band, the red filter 7, and the blue filter 8.

**(54) HIGH-INTENSITY DISPERSION TYPE EL LAMP**

(11) 5-283167 (A) (43) 29.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-48071 (22) 4.2.1992
 (71) SHIN ETSU CHEM CO LTD (72) TATSUSHI KANEKO(2)
 (51) Int. Cl⁵. H05B33/22, H05B33/20

PURPOSE: To provide a dispersion type EL lamp having a low dielectric constant, high intensity, and high reliability, not reduced with intensity, and not generating disturbances on a fluorescent screen during a luminescence action under the electric field.

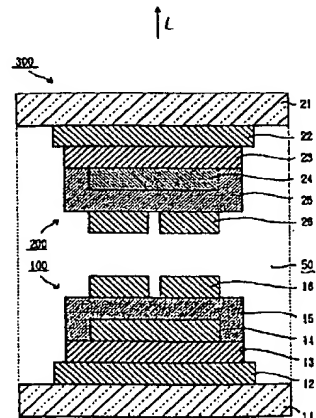
CONSTITUTION: This dispersion type EL lamp uses at least one kind of α, α' -dicyanoethyl compounds having the β, β' -dicyanoethyl group substitution factor of 50% or above selected from oligosaccharide, polysaccharide, polyvinyl alcohol, and their derivatives as the binder material of a luminescence layer and an insulating reflection layer provided between electrode plates.

(54) THIN-FILM EL DISPLAY ELEMENT

(11) 5-283168 (A) (43) 29.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-108951 (22) 31.3.1992
 (71) NIPPONDENSO CO LTD(2) (72) TAMOTSU HATTORI(3)
 (51) Int. Cl⁵. H05B33/22, H05B33/04

PURPOSE: To provide a thin-film EL display element having high intensity and high reliability.

CONSTITUTION: A mounted thin-film EL display element 300 is constituted of a thin-film EL display element 100 having yellow orange luminescence and a thin-film EL display element 200 having green luminescence. A silicon oil 50 dissolved and dispersed with a red oil-soluble dye concurrently serving for moisture-proofing is filled in the middle portion of them, and they are stuck and sealed. The yellow orange luminescence of the thin-film EL display element 100 is made red luminescence by the filter effect of the silicon oil 50 on the light extraction side in the arrow direction, and the green luminescence of the thin-film EL display element 200 is kept as the original green luminescence without being affected by the silicon oil 50. This thin-film EL display element 300 can provide green luminescence and high-intensity red luminescence, it has a stable luminescence characteristic, and its reliability is improved.



11: glass substrate (insulating substrate), 12: first transparent electrode (first electrode), 13: first insulating layer, 14: luminescence layer, 15: second insulating layer, 16: second transparent electrode (second electrode), L: light

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-283166

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 5 B 33/18

G 0 9 F 9/30

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 6 5 A 6447-5G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-79613

(22)出願日 平成4年(1992)4月1日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 三上 明義

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

(72)発明者 寺田 幸祐

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

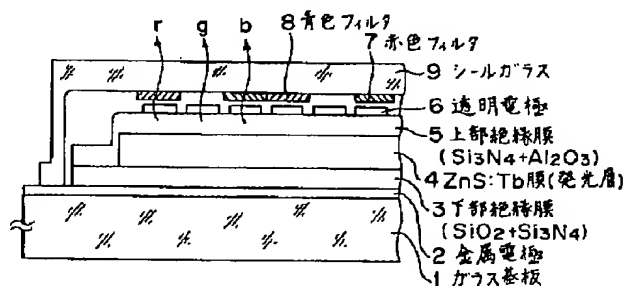
(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54)【発明の名称】 カラー・エレクトロ・ルミネッセンス・ディスプレイ装置

(57)【要約】

【目的】 単一発光材料によって多色表示あるいは白色表示を可能にする。

【構成】 発光層4は、ガラス基板1上に形成された金属電極2および下部絶縁膜3の上に、ZnS:Tb膜を約0.7μmの厚さに成膜して形成する。赤色フィルタ7および青色フィルタ8は、発光層4上に形成された上部絶縁膜5および透明電極6を覆うシールガラス9内壁における所定画素の箇所に塗布する。こうして、青緑色発光帯、緑色発光帯、橙色発光帯および赤色発光帯の4つの発光帯を有する単一発光材料ZnS:Tbと赤色フィルタ7および青色フィルタ8との組み合わせで、単一発光材料によって多色表示あるいは白色表示を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直交する2つの電極群の間に発光材料を挟入して成るカラー・エレクトロ・ルミネッセンス・パネルとカラーフィルタを組み合わせる多色表示を行うカラー・エレクトロ・ルミネッセンス・ディスプレイ装置において、

発光における赤色成分、緑色成分および青色成分のいずれの成分をもテルビウム(Tb)を発光不純物とする上記発光材料の発光によって得、

上記赤色成分、緑色成分および青色成分のうち少なくとも2つの成分は、上記発光材料からの光をカラーフィルタを通すことによって得ることを特徴とするカラー・エレクトロ・ルミネッセンス・ディスプレイ装置。

【請求項2】 請求項1に記載のカラー・エレクトロ・ルミネッセンス・ディスプレイ装置において、

上記発光材料は、硫化亜鉛(ZnS)膜内に上記テルビウムを添加すると共に、上記テルビウムに対する濃度比が0.01乃至1の範囲内で塩素(Cl)を含んで形成され、上記発光材料からの光の赤色成分、緑色成分および青色成分における画素面積と発光輝度との積の値は、緑色成分の値を1とした場合に、赤色成分比は3.2以上であり、青色成分比は5.1以上であることを特徴とするカラー・エレクトロ・ルミネッセンス・ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、カラー・エレクトロ・ルミネッセンス・ディスプレイ(以下、カラーELディスプレイと略称する)装置に関し、特に単一発光材料を用いて多色表示あるいは白色表示が可能なカラーELディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年コンピュータ、ワードプロセッサおよび各種電子機器端末用の表示装置としてELディスプレイ装置の需要が伸びており、黄色あるいは緑色等の単色表示だけではなく赤色～緑色発光マルチカラーELディスプレイ装置の開発が実用化に近い段階まで達している。

【0003】 一般には、赤色発光材料としてZnS:SmやCaS:EuあるいはZnS:Mnと赤色フィルタの組み合わせがある。また、緑色発光材料としてはZnS:Tbが知られている。また、青色発光材料には、純度や輝度の点で不十分ではあるが、ZnS:TmあるいはSrS:Ceと青色フィルタとの組み合わせがある。さらに、白色発光材料としてはこれらの3種類の蛍光体材料を一体化する方法の他に、SrS:Ce, EuあるいはZnS:Pr等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、カラーELディスプレイ装置の発光材料として、各種の材料が開発されてきてはいる。しかしながら、輝度および信頼

性の点で優れた赤色～青色全域の多色発光材料あるいは白色発光材料は未だ開発されてはいない。既に実用化されている発光材料にZnS:Mnはあるものの、波長域530nm～630nmの幅広い黄色発光を示すので、色フィルタと組み合わせても上記多色発光あるいは白色発光は得られないのである。

【0005】 また、異なる発光色を有する複数の発光膜を同一基板上に配置することで多色発光あるいは白色発光が可能である。ところが、製作プロセスが複雑でコスト高につながるだけでなく、輝度特性の経時変化に伴ってカラーELパネルの発光色が変化するという問題がある。

【0006】 そこで、この発明の目的は、単一の発光材料を用いて多色表示あるいは白色表示が容易に可能な信頼性の高いカラーELディスプレイ装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、第1の発明のカラーELディスプレイ装置は、直交する2つの電極群の間に発光材料を挟入して成るカラーELパネルとカラーフィルタを組み合わせる多色表示を行うカラーELディスプレイ装置において、発光における赤色成分、緑色成分および青色成分のいずれの成分もテルビウムを発光不純物とする上記発光材料の発光によって得、上記赤色成分、緑色成分および青色成分のうち少なくとも2つの成分は、上記発光材料からの光をカラーフィルタを通すことによって得ることを特徴としている。

【0008】 また、第2の発明のカラーELディスプレイ装置は、第1の発明のカラーELディスプレイ装置において、上記発光材料は、硫化亜鉛膜内に上記テルビウムを添加すると共に、上記テルビウムに対する濃度比が0.01乃至1の範囲内で塩素を含んで形成され、上記発光材料からの光の赤色成分、緑色成分および青色成分における画素面積と発光輝度との積の値は、緑色成分の値を1とした場合に赤色成分比は3.2以上であり、青色成分比は5.1以上であることを特徴としている。

【0009】

【作用】 第1の発明では、直交する2つの電極群の間に挟入された発光材料の発光における赤色成分、緑色成分および青色成分のいずれの成分もテルビウムを発光不純物とする上記発光材料の発光によって得られる。その際に、上記赤色成分、緑色成分および青色成分のうち少なくとも2つの成分は、上記発光材料からの光をカラーフィルタを通すことによって得られる。したがって、上記テルビウムを発光不純物とする単一発光材料の発光のみによって多色表示あるいは白色表示が行われる。

【0010】 また、第2の発明では、上記発光材料は、硫化亜鉛膜内に上記テルビウムが添加されると共に、上記テルビウムに対する濃度比が0.01乃至1の範囲内

で塩素が含まれて形成されている。そして、上記発光材料からの光における赤色成分、緑色成分および青色成分における画素面積と発光輝度との積の値は、緑色成分を1とした場合に、赤色成分比は3.2以上であって、青色成分比は5.1以上になるようになっている。したがって、上記単一の発光材料の発光によって白色表示が行われる。

【0011】

【実施例】以下、この発明を図示の実施例により詳細に説明する。EL発光材料ZnS:Tbは波長550nm付近に鋭い発光ピークをもつ純度の高い緑色発光を示すが、それ以外にも485nm, 580nmおよび620nm付近に夫々青緑色発光帯、橙色発光帯および赤色発光帯を有する。そこで、この発明は、緑色発光材料としての働きが主であったTbが可視域の広い範囲に複数の発光帯を有するという特徴を利用して、色フィルタの併用と画素面積比の調整とによって、安定した多色表示および白色表示を可能にするものである。

【0012】図1は本実施例におけるカラーELディスプレイ装置におけるカラーELディスプレイ・パネルの部分断面図である。以下、図1に従って、上記カラーELディスプレイ・パネルの製造方法とその構造について説明する。

【0013】まず、ガラス基板1上に、モリブデンあるいはタングステン等の高融点金属を真空蒸着し、ホトリソグラフィ技術を用いて複数本のストライプ状の金属電極2を形成する(図1においては左右方向に配列されている)。次に、高周波スパッタ法によってSiO₂およびSi₃N₄から成る下部絶縁膜3を連続成長させる。

* 【0014】そして、その上にハロゲン輸送減圧CVD(化学蒸着)法によって、ZnS:Tb膜(発光層)4を約0.7μmの厚さに成長させて、さらに、Si₃N₄およびAl₂O₃から成る上部絶縁膜5を高周波スパッタ法によって成長する。そして、透明電極6としてITO(インジウム錫酸化)膜を、同じく高周波スパッタ法によって、下部の金属電極2と直交する方向に形成する(図1では紙面に垂直方向に配列されている)。

【0015】最後に、予め赤色フィルタ7および青色フィルタ8を内側に塗布したシールガラス9の周囲をガラス基板1に張り合わせて、カラーELディスプレイ・パネルが得られる。尚、ZnS:Tb膜4の成長の際には、キャリアガスとして塩化水素(HCl)ガスを用いた。その結果、ClイオンがTbの電荷補償剤として混入し、電子線マイクロアナライザによる分析からTbに対するその濃度比は、0.01以上1.00以下であった。

【0016】フィルタを用いずに測定したZnS:Tb膜4からのELスペクトルを図2(a)に示す。発光は、Tb³⁺イオンの⁵D₄→⁷F_J(J=3, 4, 5, 6)遷移からなる4つの発光帯(イ),(ロ),(ハ)および(ニ)から成り、その発光のピーク波長は485nm, 543nm, 580nmおよび620nmであり、夫々青緑色発光、緑色発光、橙色発光および赤色発光に相当する。

【0017】表1に、上記4つの発光帯(イ),(ロ),(ハ)および(ニ)の組み合わせによって得られる発光の色度座標と全発光輝度に対する輝度割合を示す。また、表1に示す各発光色の色度図上での位置を図3に示す。

【表1】

記号	発光帯組合せ	CIE-X	CIE-Y	輝度比 %
3	(ハ)	0.564	0.434	7.7
4	(ニ)	0.696	0.303	2.2
r	(ハ)(ニ)	0.602	0.396	9.9
1	(ロ)	0.279	0.771	84.4
2	(イ)(ロ)	0.248	0.660	90.1
g	(イ)(ロ)(ハ)(ニ)	0.307	0.637	100.0
b	(イ)	0.038	0.326	5.5
記号	発光材料	CIE-X	CIE-Y	
R	Y ₂ O ₂ S:Eu	0.640	0.340	
G	ZnS:Cu, Al	0.300	0.590	
B	ZnS:Ag	0.150	0.064	

尚、表1および図3において、記号“R”、“G”および “B”はCRT(カソード・レイ・チューブ)用蛍光体の色

度座標を比較のために示したものである。

【0018】表1および図3より、輝度および色純度を考慮に入れた場合には、青色、緑色および赤色用の発光帯組み合わせとしては記号“r”、“g”および“b”が最も望ましい。したがって、青色としては、色フィルタを用いてTbからの光の485nm付近の発光帯のみを取り出し、赤色としては、同じように色フィルタを用いてTbからの光の580nmおよび620nm付近の2つの発光帯のみを取り出す。そして、緑色としては、色フィルタを用いずにTbから発光される総ての光を利用するのである。

【0019】すなわち、図1における青色フィルタ8は、Tbからの光から485nm付近の発光帯のみを取り出すフィルタであり、r(赤)、g(緑)、b(青)の各画素のうちbを受け持つ画素の箇所に塗布される。同様に、赤色フィルタ7は、Tbの発光のうち580nmおよび620nm付近の発光帯のみを取り出すフィルタであり、r、g、bの各画素のうちrを受け持つ画素の箇所に塗布されるのである。ここで、記号“g”に相当する発光スペクトルを図2(a)に示し、記号“b”に相当する発光スペクトルを図2(b)に示し、記号“r”に相当する発光スペクトルを図2(c)に示す。

【0020】上記Tbの発光は青色発光帯の色純度が不足しているために、カラーブラウン管に比して表示可能な色度範囲は狭くなるものの、青色成分を含む多色表示あるいは図3に斜線で示した範囲内の白色表示が可能である。

【0021】上記白色発光は、r、g、bの各画素の面積と画素輝度との積(パネル輝度と呼ぶ)の調整によって得られる。コンピュータ・シミュレーションによってr、g、b各画素のパネル輝度比と色度座標との関係を求めた結果、白色発光を得るには、緑色成分に対する赤色成分のパネル輝度比が3.2以上であり、緑色成分に対する青色成分のパネル輝度比が5.1以上の関係を満たす必要があることが分かった。

【0022】そこで、図1に示すような構造を有して、r、g、bの各画素のパネル輝度比を(10:1:15)としたカラーELパネルを作成し、その発光スペクトルを測定した結果を図4に示す。また、色度座標を図3の色度図上に“w”で示す。図3および図4より、得られたカラーELパネルは白色発光を呈すると共に、赤色フィルタ7と赤色フィルタ8との組み合わせで青色表示および赤色表示を得ることができることが立証された。

【0023】尚、Clを含まないZnS:Tb膜を高周波スパッタ法あるいは真空蒸着法によって作成して発光スペクトルを測定したところ、Tbからの4つの発光帯の輝度比が短波長側から順に(12:76:10:2)となる。この比は、表1における記号“b”、“1”、“3”、

“4”における輝度割合から分かるように、Clを0.01以上1.00以下の範囲で含むZnS:Tbからの4つの発光帯の輝度比(6:84:8:2)とは大きく異なる。このことは、Cl不純物の量が、発光スペクトルの形状に重要に関与していることを示しており、上記白色発光を得るためのパネル輝度比の設定に大きく影響を及ぼす要因であることを示している。

【0024】

【発明の効果】以上より明らかなように、第1の発明のカラーELディスプレイ装置は、発光における赤色成分、緑色成分および青色成分のいずれの成分もテルビウムを発光不純物とする発光材料の発光によって得、さらに、上記赤色成分、緑色成分および青色成分のうち少なくとも2つの成分は、上記発光材料からの光をカラーフィルタを通すことによって得るようにしたので、上記テルビウムを発光不純物とする単一発光材料によって多色表示あるいは白色表示が容易に得られる。

【0025】また、上記単一発光材料は、異なる発光色を有する複数の発光膜を同一基板上に配置することなく形成可能であるから、輝度特性の経時変化に伴う発光色の変化が無い。したがって、この発明によれば、信頼性の高いカラーELディスプレイ装置を提供できる。

【0026】また、第2の発明のカラーELディスプレイ装置は、上記発光材料は、硫化亜鉛膜内に上記テルビウムを添加すると共に上記テルビウムに対する濃度比が0.01乃至1の範囲内で塩素を含んで形成され、上記発光材料からの光の赤色成分、緑色成分および青色成分における画素面積と発光輝度との積の緑色成分に対する比の値が赤色成分では3.2以上であり青色成分では5.1以上になるようにしたので、上記単一発光材料の発光によって容易に白色表示が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のカラーELディスプレイ装置におけるカラーELパネルの部分断面図である。

【図2】図1に示すカラーELパネルにおけるTb発光による緑色発光成分、青色発光成分および赤色発光成分の発光スペクトルを示す図である。

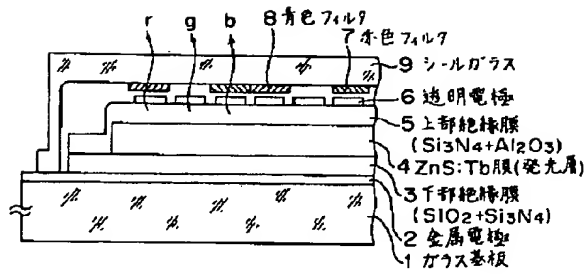
【図3】表1に示す各種発光の色度図上での位置を示す図である。

【図4】図1に示すカラーELパネルにおけるTb発光による白色表示の発光スペクトルを示す図である。

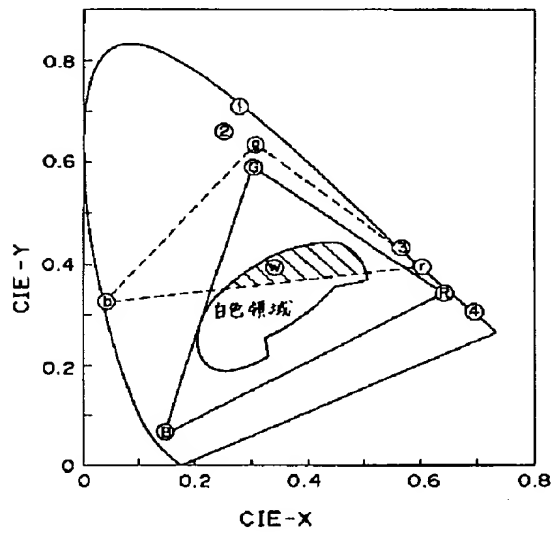
【符号の説明】

- | | |
|-----------|-----------|
| 1…ガラス基板、 | 2…金属電極、 |
| 3…下部絶縁膜、 | 4…ZnS:Tb |
| 膜(発光層)、 | 5…上部絶縁膜、 |
| 6…透明電極、 | 7…赤色フィルタ、 |
| 8…青色フィルタ、 | 9…シールガラス。 |

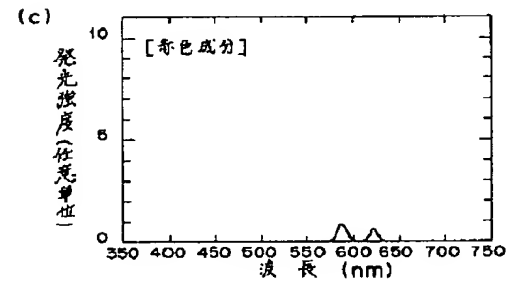
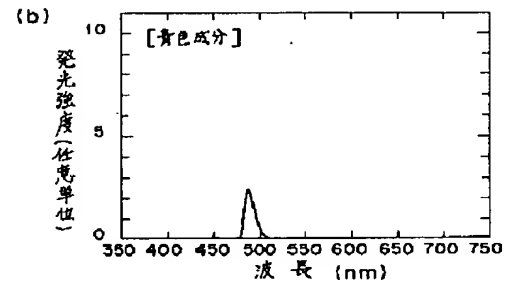
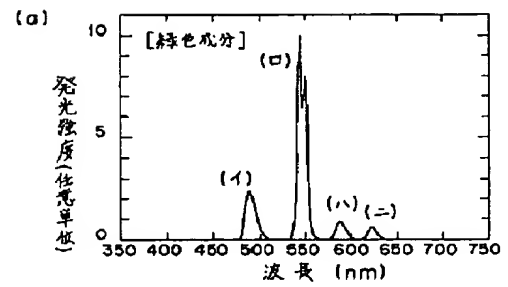
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

